

**CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

Patent Number: JP9158758  
Publication date: 1997-06-17  
Inventor(s): IWANO HIROSHI  
Applicant(s): NISSAN MOTOR CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP9158758  
Application Number: JP19950318118 19951206  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F02D41/06; F02D41/18; F02D41/34; F02D45/00; F02D45/00; F02N17/08; G01F1/68  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the detecting accuracy of intake air quantity immediately after low temperature start so as to improve startability and exhaust emission performance by clocking time after an ignition switch is turned on, and computing a warming-up characteristic correction factor for correcting an intake air quantity signal, on the basis of the time after start and the warming-up characteristic of an flow meter.

**SOLUTION:** A control device for an internal combustion engine is provided with a means 1 for reading output from an airflow meter(AFM), a means 10 for clocking time  $T_{aig}$  after an ignition switch is turned on, and a means 2 for predicting the warming-up characteristic of the AFM from the water temperature  $T_w$  at the start time. A warming-up correction factor is computed (3) on the basis of the time  $T_{aig}$  after start and the warming-up characteristic of the AFM, and the intake air quantity of an engine is computed (4) on the basis of the output of the AFM and the warming-up correction factor. The reference pulse width of an injector is computed (5) on the basis of the intake air quantity and engine speed  $N_e$ , and a fuel pressure characteristic is computed (6) from the time  $T_{aig}$  after start and battery voltage  $V_b$ . A fuel pressure correction factor is then computed (7), and the injection pulse width of the injector is computed (8).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(11)特許出願公開番号

特開平9-158758

(43)公開日 平成9年(1997)6月17日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/06	3 3 0		F 0 2 D 41/06	3 3 0 Z
41/18			41/18	B
41/34		9523-3G	41/34	S
45/00	3 1 2		45/00	3 1 2 B
				3 1 2 Q

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

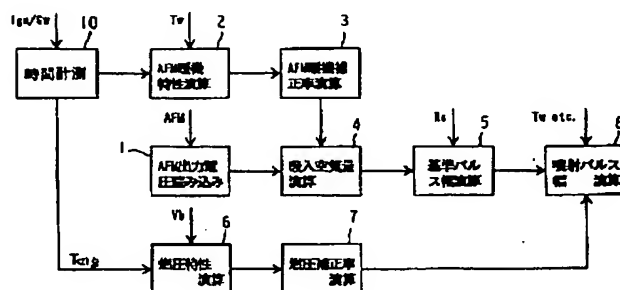
(21)出願番号	特願平7-318118	(71)出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22)出願日	平成7年(1995)12月6日	(72)発明者	岩野 浩 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産 自動車株式会社内

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 低コストで低温始動直後吸入空気量検出精度向上を図ることができ、また、始動クランキング中の始動性や排気エミッション性の向上を図ること。

【解決手段】 エンジンの運転条件を検出する各センサと、空気量や燃料量をコントロールする各種アクチュエータと、これらを制御するコントロールユニットと、排気ガスを浄化するための触媒を持つ内燃機関において、吸気流量計からの出力を読み込む手段１と、イグニッションスイッチオン後の時間を計測する手段１０と、始動時水温から吸気流量計の暖機特性を予測する手段２と、始動後時間と前記吸気流量計の暖機特性を基に吸入空気量信号を修正する暖機補正率を演算する手段３と、吸気流量計の出力と暖機補正率を基にエンジンの吸入空気量を演算する手段４と、吸入空気量とエンジン回転数を基にインジェクタの基準パルス幅を演算する手段５を持つ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの運転条件を検出する各センサと、空気量や燃料量をコントロールする各種アクチュエータと、これらを制御するコントロールユニットと、排気ガスを浄化するための触媒を持つ内燃機関において、エンジンの吸入空気量を計測する吸気流量計からの出力を読み込む手段と、イグニッションスイッチのオンを検出しオン後の時間を計測する手段と、始動時水温から前記吸気流量計の暖機特性を予測する手段と、該始動後時間と前記吸気流量計の暖機特性を基に吸入空気量信号を修正する暖機特性補正係数を演算する手段と、前記吸気流量計の出力と該暖機特性補正係数を基にエンジンの吸入空気量を演算する手段と、該吸入空気量とエンジン回転数を基にインジェクタの基準パルス幅を演算する手段を持つことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の内燃機関の制御装置において、該始動後時間とバッテリー電圧から燃料圧力特性を演算する手段と、該燃圧特性を基にインジェクタの噴射量を補正する係数を演算する手段と、

該インジェクタの基準パルス幅と該燃圧補正係数と、別にある空燃比補正係数演算手段の値と目標空燃比補正係数や過渡補正値とからインジェクタの噴射パルス幅を演算する手段を持つことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の内燃機関の制御装置において、吸気流量計はホットワイヤ式エアフロメータであることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項4】 請求項1記載の内燃機関の制御装置において、始動時水温が高いほど暖機特性補正係数が大きくなることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項5】 請求項1記載の内燃機関の制御装置において、始動後時間が大きくなるほど暖機特性補正係数が大きくなることを特徴とする内燃機関の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する利用分野】 本発明は、内燃機関の制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 第1の従来例として、特公昭49-48893号公報や特開昭47-19227号公報に示す熱線式空気流量計は応答性が良く、空気の流れが測定できるので気圧補正を必要としない等の理由により広く用いられている。

【0003】 第2の従来例としては、特願昭53-42547号や特願昭53-65748号の明細書および図面に示すようなものがある。すなわち、直径約70～100 $\mu$ m程度の白金線では耐久性に問題があり、振動・熱・ゴミ等により機械的損傷―断線を受けやすいという従来の熱線式空気流量計に対して、検知部として、例え

ば中空セラミックのような支持体に白金線を焼き付け、更にその上を皮膜材にて覆い機械的強度を増したものである。

【0004】 また第3従来例としては、特開昭58-66018号公報に示すようなものがある。即ち、熱線式エア・フロー・メータ素子の耐久性のための中空セラミックのような支持体を設けたものにおいて、その熱容量が大きく電源を入れてから空気量の計測を可能とするまでの時間（暖機時間）が長くなり、機関の始動に支障を生じている問題に対応するために、流速検出用抵抗と他の抵抗とでホイーストン・ブリッジを構成し、流速検出用抵抗とこれと直列に接続される第1の抵抗の接続点及び他の第2抵抗及び第3の抵抗の接続点からの各出力を作動増幅器に入力させ、この作動増幅器の出力によって前記ホイーストン・ブリッジに供給する電源の電流値を制御し、電源投入時に一定時間第1抵抗を短絡し、かつ流速検出用抵抗と第1抵抗との接続点に一定電圧を加算することによって流速検出部の発熱を速くし暖機時間を短くしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、これら従来の空気計量方法にあつては、低温始動直後吸入空気量検出精度向上のために別の電気回路構成を必要としコスト的に不利であるだけでなく、このような補助回路を設けて電源ON時の電流を大きくなるようにしても、なお暖機に僅かではあるが時間を必要とし始動時直ちに流量計測ができるわけではなかった。また、始動クラッキング中はバッテリー電圧が大きく低下し、燃料ポンプの回転が充分でなく燃圧が上昇しないうちに1回目の始動燃料噴射が行なわれることもあり、実際の燃料噴射量が小さくなり、始動性や排気エミッションに影響を及ぼすという問題点があった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、始動時イグニッションスイッチ（以下、Ign/SWとする）がONとなつてからの時間が吸気流量計の暖機特性の影響が残る時間より短い場合には、その暖機特性に応じた1以下の補正率を吸気量に乘じ基準噴射パルス幅TPを演算する。また、Ign/SWがONとなつてからの時間が、バッテリー電圧で決まる燃圧上昇時間より短い場合には、その燃圧に応じた1以上の補正率を先に演算した基準パルスTPに乘じる制御仕様とすることにより、上記問題点を解決することを目的としている。

【0007】 すなわち、請求項1記載の発明は、エンジンの運転条件を検出する各センサと、空気量や燃料量をコントロールする各種アクチュエータと、これらを制御するコントロールユニットと、排気ガスを浄化するための触媒を持つ内燃機関において、エンジンの吸入空気量を計測する吸気流量計からの出力を読み込む手段と、イ

グニッションスイッチのオンを検出しオン後の時間を計測する手段と、始動時水温から前記吸気流量計の暖機特性を予測する手段と、該始動後時間と前記吸気流量計の暖機特性を基に吸入空気量信号を修正する暖機特性補正係数を演算する手段と、前記吸気流量計の出力と該暖機特性補正係数を基にエンジンの吸入空気量を演算する手段と、該吸入空気量とエンジン回転数を基にインジェクタの基準パルス幅を演算する手段を持つことを特徴とする。また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の内燃機関の制御装置において、該始動後時間とバッテリー電圧から燃料圧力特性を演算する手段と、該燃圧特性を基にインジェクタの噴射量を補正する係数を演算する手段と、該インジェクタの基準パルス幅と該燃圧補正係数と、別にある空燃比補正係数演算手段の値と目標空燃比補正係数や過渡補正値とからインジェクタの噴射パルス幅を演算する手段を持つことを特徴とする。また、請求項3記載の発明では、請求項1または2記載の内燃機関の制御装置において、吸気流量計はホットワイヤ式エアフローメータであることを特徴とする。請求項4記載の発明では、請求項1記載の内燃機関の制御装置において、始動時水温が高いほど暖機特性補正係数が大きくなることを特徴とする。請求項5記載の発明では、請求項1記載の内燃機関の制御装置において、始動後時間が大きくなるほど暖機特性補正係数が大きくなることを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、この発明を図面に基づいて説明する。

【0009】図1は、この発明の実施の形態1である。まず、構成を説明すると、エンジンの運転条件（吸入空気量、回転数、冷却水温、スロットルスイッチ、スタータスイッチ、空燃比等）と車速 $V_{sp}$ を検出する各センサと、空気量や燃料量をコントロールする各種アクチュエータ（インジェクタ、ISC等）と、これらを制御するコントロール・ユニット（C/U）と、排気ガスを浄化するための触媒がある。

$$K_{afm} = K_{afm}(-1) + (1 - K_{afm}(-1)) \cdot K_{afm} \quad \cdots \cdots (a)$$

図6は燃料圧力による補正率の演算フローで、STEP-11ではエンジンのイグニッションスイッチがオンか判定し、オフの場合にはSTEP-51へ進み燃圧補正率 $K_{pf} = 1$ としてこのルーチンを終了する。オンの場合には、STEP-21ではオンになってからの時間 $T_{aig}$ を求める。STEP-31ではバッテリー電圧から燃料ポンプによる燃圧特性を求める。ここでは例えば図7のように始動時冷却水温 $T_w$ から燃圧補正率の初期値 $K_{pf0}$ をマップ検索しても

$$K_{pf} = K_{pf}(-1) + (1 - K_{pf}(-1)) \cdot K_{pf} \quad \cdots \cdots (b)$$

図9にインジェクタの基本噴射パルス幅 $T_P$ 演算のフローを示す。STEP-12では、AFMの出力電圧を読み込み、STEP-22ではエンジン回転数を基に下式(c)のように1サイクル当りの空気量相当パルス幅 $T_{PO}$ に変換

【0010】図2は本発明の制御ブロックの一例図である。エンジンの吸入空気量を計測する吸気流量計（エアフローメータ、以下AFM）からの出力を読み込む手段1と、イグニッションスイッチのオンを検出しオン後の時間 $T_{aig}$ を計測する手段10と、始動時水温 $T_w$ から該AFMの暖機特性を予測する手段2と、該始動後時間 $T_{aig}$ と該AFMの暖機特性を基に吸入空気量信号を修正する暖機補正率を演算する手段3と、該AFMの出力と該暖機補正率を基にエンジンの吸入空気量を演算する手段4と、該吸入空気量とエンジン回転数 $N_e$ を基にインジェクタの基準パルス幅を演算する手段5と、該始動後時間 $T_{aig}$ とバッテリー電圧 $V_b$ から燃料圧力特性を演算する手段6と、該燃圧特性を基にインジェクタの噴射量を補正する燃圧補正率を演算する手段7と、該インジェクタの基準パルス幅と該燃圧補正率と、別にある空燃比補正係数演算手段の値と目標空燃比補正係数や過渡補正値とからインジェクタの噴射パルス幅を演算する手段8からなる。

【0011】次に作用を説明する。

【0012】図3にエアフローメータ暖機補正率の演算フローを示す。STEP-1では、エンジンのイグニッションスイッチがオンか判定し、オフの場合にはSTEP-5へ進み暖機補正率 $K_{afm} = 1$ としてこのルーチンを終了する。オンの場合には、STEP-2でオンになってからの時間 $T_{aig}$ を求める。STEP-3では、始動時冷却水温 $T_w$ からAFMの暖機特性を演算するが、ここでは、図4に示すように始動時冷却水温から暖機補正率の初期値 $K_{afm0}$ を演算する。STEP-4では、上記暖機補正率の初期値 $K_{afm0}$ とイグニッションスイッチオンからの時間 $T_{aig}$ から暖機補正率 $K_{afm}$ を求める。これは例えば下式(a)のように初期値に対して時間と共に1に近付くように求める。ここで、 $K_{afm}$ はAFMの暖機特性で決まる値であり、この式で演算した暖機補正率 $K_{afm}$ は図5のようになる。

【0013】

よい。STEP-41では上記燃圧補正率の初期値 $K_{pf0}$ とイグニッションスイッチオンからの時間 $T_{aig}$ から燃圧補正率 $K_{pf}$ を求める。これは例えば下式(b)のように初期値に対して時間と共に1に近付くように求める。ここで、 $K_{pf}$ は燃料ポンプの電圧特性で決まる値であり、この式で演算した暖機補正率 $K_{afm}$ は図8のようになる。

【0014】

する。ここで $K$ は定数である。

$$T_{PO} = K \cdot Q_a / N_e \quad \cdots \cdots (c)$$

STEP-32では、AFM暖機補正率 $K_{afm}$ を演算するサブルーチンであり、STEP-42では、AFM暖機補正率 $K_{afm}$

$f_m$ を基に下式 (d) により基本噴射パルス幅TPを演算する。

$$TP = K_{afm} \cdot TP0 \quad \dots\dots (d)$$

【0015】図10にインジェクタの噴射パルス幅Ti演算のフローを示す。STEP-13ではエンジン吸入空気量と回転数から先に説明した基本噴射パルスTPを演算する。STEP-23は過渡補正量KATHOSを演算するサブルーチンで、STEP-33はエンジンの設定空燃比を決める目標空燃比設定補正係数TFBYAを演算するサブルーチンである。STEP-43では触媒の転換効率を高めるため理論

$$Ti = ((TP + KATHOS) \times TFBYA \times (\alpha + \alpha_m) \cdot K_{pf} + Ts) \quad \dots\dots (e)$$

図11に本発明による始動時のAFMの暖機特性の様子を例に示す。イグニッションキーをオンにしてからスタートキーをオンにするまでの時間は個人によりまた場合により異なるため、AFMの暖機特性により始動時の吸気検出制度が変わってしまう。そこで、AFMの暖機特性（電源オン時は過大電流のため出力が大きくなる）に応じた補正係数 $K_{afm}$ を設定し、始動時は1未満の数値から始動後時間に応じて1に近づく補正率を用いて吸気量を補正することによって、AFM暖機特性の影響を受けずに吸気量を精度良く検出できるようになる。

【0017】図12には本発明による始動時の燃圧特性を例に示す。イグニッションキーオンで燃料ポンプは動作し始め徐々に燃圧は上昇を始めるが、スタートキーがオンになるとクランキングに大きな電流を必要とするためバッテリー電圧が著しく低下し、燃料ポンプの吐出量が低下するため燃料圧力も低下する。エンジンが始動しクランキングが終了するとバッテリー電圧は回復し始め、燃圧も上昇し始めるが正常の値になるまでにしばらく時間を要する。これは低温始動時やバッテリーの劣化にともない顕著になるが、この間インジェクタから噴射される燃料量は減少しエンジン安定性に支障をきたす場合がある。そこで燃圧の上昇特性に対応した補正係数を設定し、始動時は1以上の数値から始動後時間に応じて1に近づく補正率によって燃料噴射パルス幅を補正することによって、始動時燃圧特性によらず要求量に応じた燃料量を噴射できる。

【0018】

【発明の効果】 以上説明してきたようにこの発明によれば、その構成をエンジンの吸入空気量を計測する吸気流量計（エアフローメータ、以下AFM）からの出力を読み込む手段と、イグニッションスイッチ：オンを検出しオン後の時間を計測する手段と、始動時水温から該AFMの暖機特性を予測する手段と、該始動後時間と該AFMの暖機特性を基に吸入空気量信号を修正する暖機特性補正係数を演算する手段と、該AFMの出力と該暖機特性補正係数を基にエンジンの吸入空気量を演算する手段と、該吸入空気量とエンジン回転数を基にインジェクタの基準パルス幅を演算する手段と、該始動後時間と

空燃比になるようにエンジン排気側について $O_2$  センサ信号を基にFeed/Back 制御を行うための補正係数 $\alpha$ を演算する。STEP-53では、上記空燃比F/B 補正係数 $\alpha$ を基に空燃比補正学習値 $\alpha_m$ を演算する。STEP-63では先に説明した始動時の燃圧特性の対応した燃圧補正率 $K_{pf}$ を演算する。STEP-73では電圧低下に伴うインジェクタの開弁遅れを補正するための補正Tsを求める。STEP-83では、以上の各値から下式 (e) によってインジェクタノ噴射パルス幅Tiを演算する。

【0016】

バッテリー電圧から燃料圧力特性を演算する手段と、該燃圧特性を基にインジェクタの噴射量を補正する係数を演算する手段と、該インジェクタの基準パルス幅と該燃圧補正係数と、別にある空燃比補正係数演算手段の値と目標空燃比補正係数や過渡補正量値とからインジェクタの噴射パルス幅を演算する手段、からなる構成としたため、AFMの暖機特性に影響されず精度よく吸気量を演算することができ、また始動時の燃圧特性に影響されずに要求燃料量を噴射することができ、始動時の運転性や排気エミッションを改善する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成図である。

【図2】本発明の制御ブロック図である。

【図3】AFM暖機補正率の演算フローである。

【図4】暖機補正率初期値設定の一例である。

【図5】暖機補正率の始動後時間と共に変化する様子の一例である。

【図6】燃圧補正率の演算フローである。

【図7】燃圧補正率初期値設定の一例である。

【図8】燃圧補正率の始動後時間と共に変化する様子の一例である。

【図9】基本噴射パルス幅の演算フローである。

【図10】インジェクタ噴射パルス幅の演算フローである。

【図11】本発明による低温始動直後のAFM暖機特性補正の一例である。

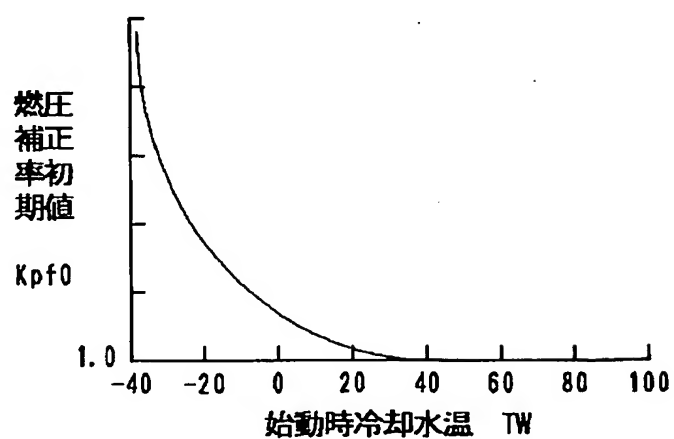
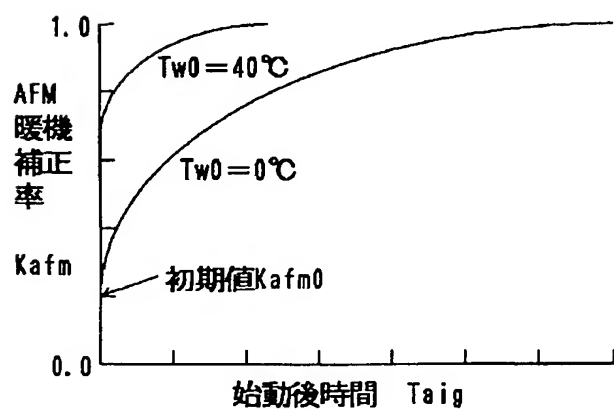
【図12】本発明による低温始動直後の燃圧特性補正の一例である。

【符号の説明】

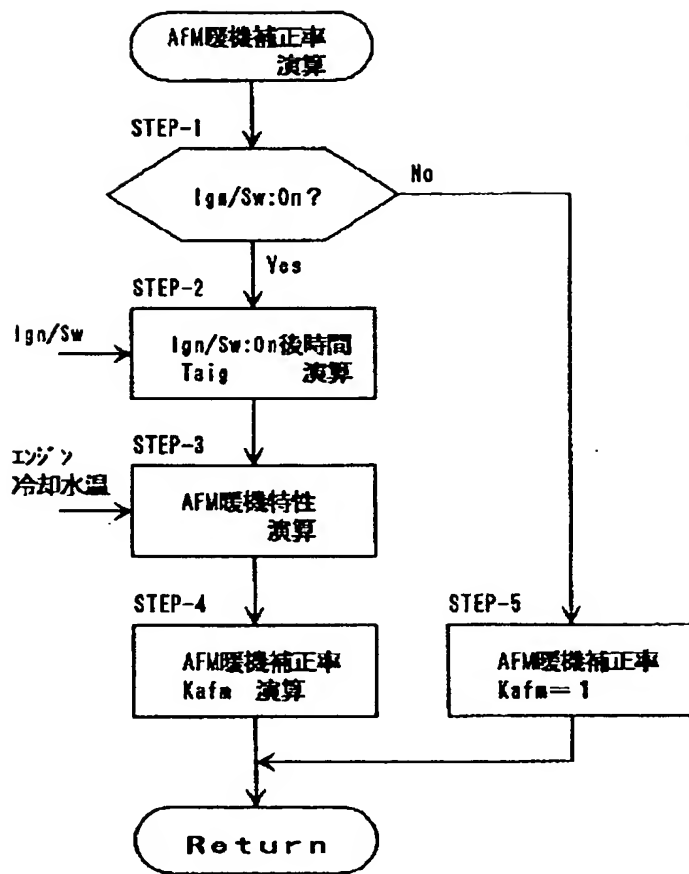
- 1 AFM出力電圧読み込み手段
- 2 AFM暖機特性演算手段
- 3 AFM暖機補正率演算手段
- 4 吸入空気量演算手段
- 5 基準パルス幅演算手段
- 6 燃圧特性演算手段
- 7 燃圧補正率演算手段
- 8 噴射パルス幅演算手段
- 10 時間計測手段

[illegible]

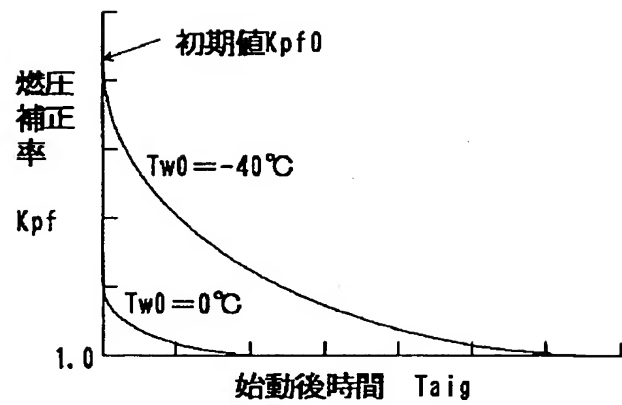
【図 7】



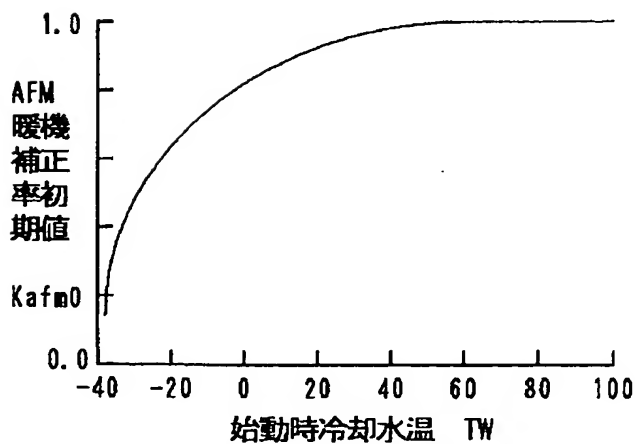
【図3】



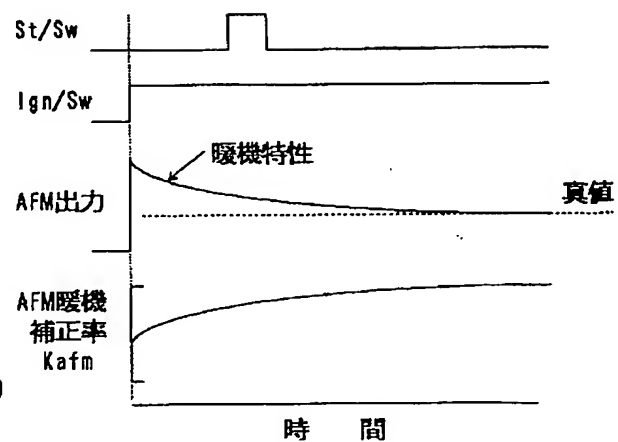
【図8】



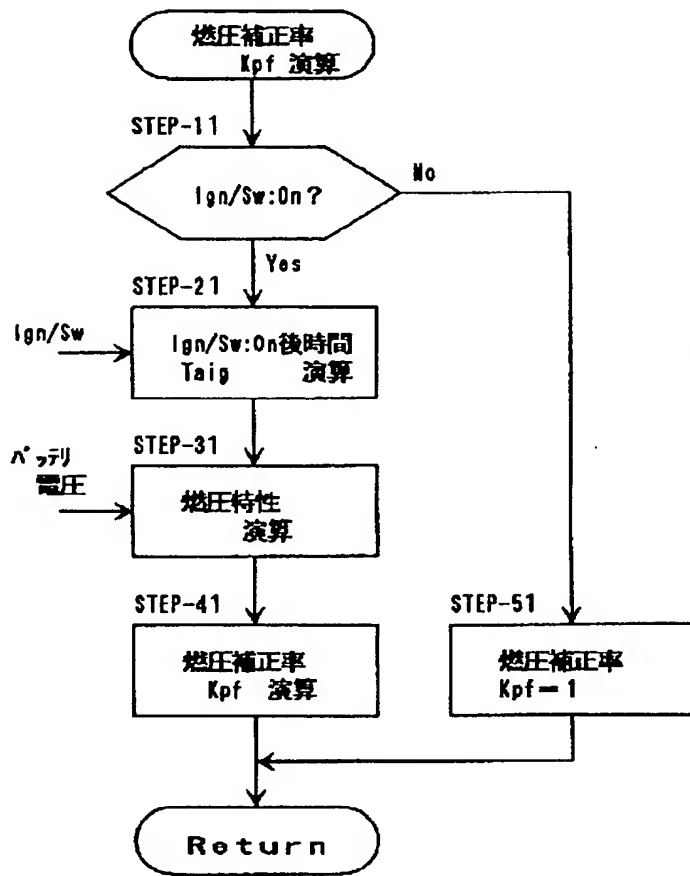
【図4】



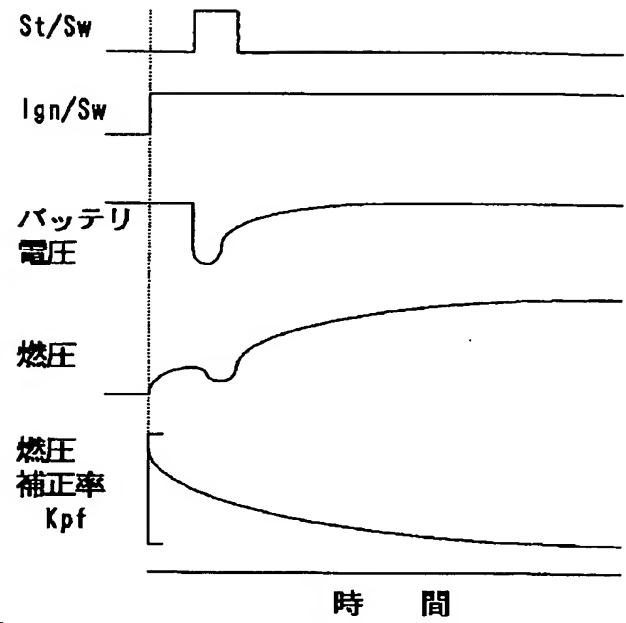
【図11】



【図 6】

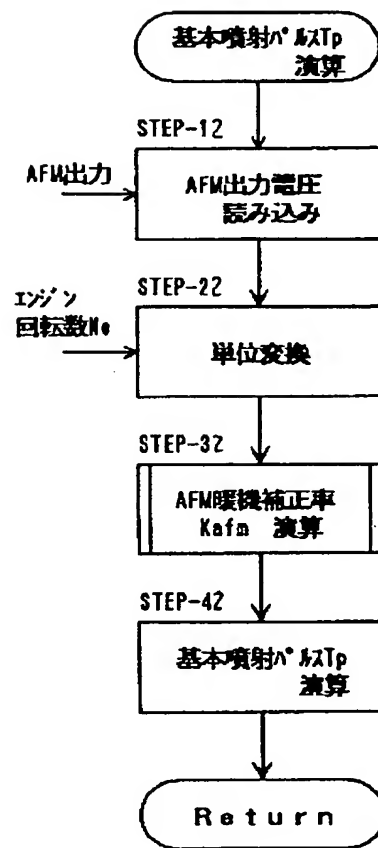


【図 12】

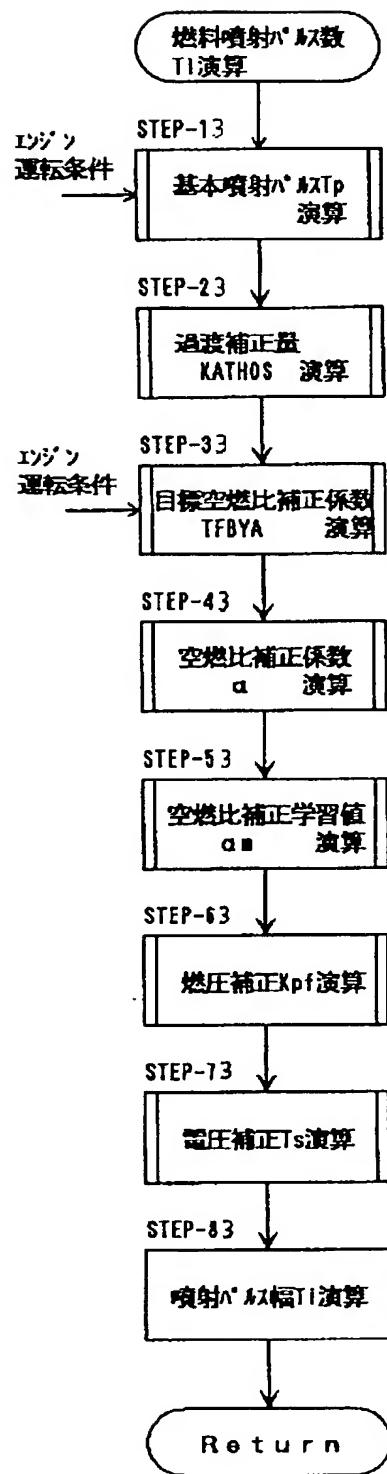




【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 45/00	3 6 6		F 0 2 D 45/00	3 6 6 B
F 0 2 N 17/08			F 0 2 N 17/08	Z
G 0 1 F 1/68			G 0 1 F 1/68	